

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-038791

(43)Date of publication of application : 19.02.1991

(51)Int.Cl.

G06K 19/00
G06K 7/015

(21)Application number : 01-167044

(71)Applicant : VERITEL INC

(22)Date of filing : 30.06.1989

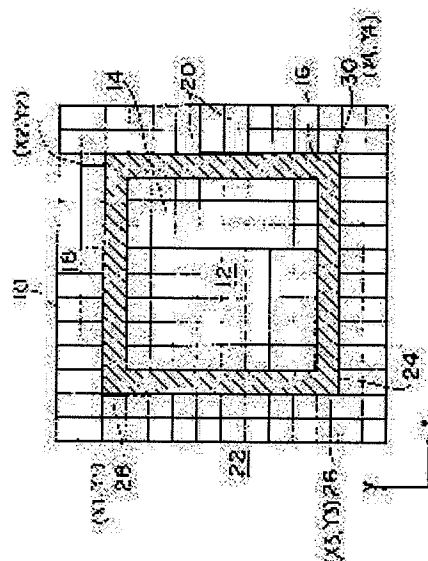
(72)Inventor : CARL SANTO ANSELMO
ROBERT SAINTE ANSELMO
DAVID CHRISTOPHER HOPPER

(54) SYMBOL FOR CONFIRMATION AND SYMBOL CONFIRMATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To put a symbol in any direction and to efficiently read it by using the symbol provided with a data field and a boundary for positioning adjacent to the data field.

CONSTITUTION: A symbol 10 includes a data field 12 which is provided with internal data cells 14 arranged as a matrix and is surrounded with lines. The internal data field 12 is surrounded with a data cell boundary 16 for direction and timing, and this boundary 16 is used for timing and to decide the direction of the symbol. An outside data field 18 may act as a silent area and may be surrounded by a silent area. Image data is processed to specify the boundary, and position and timing information are determined by the boundary, and data is sampled by a decoding means. Thus, image data is read in any direction without deciding the direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-38791

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月19日

G 06 K 19/00
7/015

Z

6945-5B
6711-5B

G 06 K 19/00

X

審査請求 未請求 請求項の数 20 (全 18 頁)

⑭ 発明の名称 確認用シンボルとその確認装置

⑯ 特 願 平1-167044

⑰ 出 願 平1(1989)6月30日

⑱ 発 明 者	カール サント アン セルモ	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90274、ランチオ パロス ベーデス、バリエ ブイウ トアド 5249
⑲ 発 明 者	ロバート サント ア ンセルモ	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 91304、ウエスト ヒルズ、ボビーボイヤー アベニュー 7912
⑳ 発 明 者	デイビット クリスト フアー ホツパー	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92129、ランチオ ベナスキユイトス、ツイン トレイルズ ロード #205、9302
㉑ 出 願 人	ペリテック インコー ポレーテッド	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 91311、チャツワー ス、トバンガ キャンヨン プラバード スート 201、 9430
㉒ 代 理 人	弁理士 大塚 康德	外1名

明 細 書

1. 発明の名称

確認用シンボルとその確認装置

2. 特許請求の範囲

(1) データフィールドと、

前記データフィールドの少なくとも2方で前記
データフィールドに隣接した位置決め用境界と、
を備えることを特徴とする確認用シンボル。

(2) 前記境界はタイミングを決定するための境
界であることを特徴とする請求項第1項に記載の
確認用シンボル。

(3) 前記前記境界は前記データフィールドを取
り囲んでいることを特徴とする請求項第1項に記
載の確認用シンボル。

(4) 前記データフィールドは矩形のマトリクス
であることを特徴とする請求項第3項に記載の確

認用シンボル。

(5) 前記データフィールドはマトリクスデー
タセルを含み、前記境界は既知のデータセルの幅で
あることを特徴とする請求項第4項に記載の確認
用シンボル。

(6) 前記境界に隣接して前記データセルのタイ
ミング用ラインをさらに含むことを特徴とする請
求項第5項に記載の確認用シンボル。

(7) 前記タイミング用ラインは前記境界の2方
にあることを特徴とする請求項第6項に記載の確
認用シンボル。

(8) 前記タイミング用ラインは前記境界のそれ
ぞれの側で異なる距離にあることを特徴とする請
求項第7項に記載の確認用シンボル。

(9) 前記タイミング用ラインは前記境界の3方
にあることを特徴とする請求項第8項に記載の確

認用シンボル。

(10) 前記タイミング用ラインは前記境界のそれぞれの側で異なる距離にあることを特徴とする請求項第9項に記載の確認用シンボル。

(11) 前記タイミング用ラインは前記境界を取り囲んでいることを特徴とする請求項第6項に記載の確認用シンボル。

(12) 前記タイミング用ラインは前記境界のそれぞれの側で異なる距離にあることを特徴とする請求項第11項に記載の確認用シンボル。

(13) 前記データフィールドのタイミング用セルをさらに含むことを特徴とする請求項第5項に記載の確認用シンボル。

(14) 前記境界の外側にタイミング用セルをさらに含むことを特徴とする請求項第5項に記載の確認用シンボル。

(15) 前記境界の外側に位置決め用のセルをさらに含むことを特徴とする請求項第5項に記載の確認用シンボル。

(16) 前記データセルはグレースケールを用いて符号化されることを特徴とする請求項第5項に記載の確認用シンボル。

(17) 前記データセルは色により符号化されることを特徴とする請求項第5項に記載の確認用シンボル。

(18) サブストレートと、

前記サブストレートに形成され、第1の情報を表す情報データセルからなる内部データフィールドと、

前記サブストレート上に形成され、前記内部データフィールドを取り囲む位置決め用及びタイミング用データセルと、

3

前記サブストレート上に形成され、第2の情報を表わすデータセルからなる外部データフィールドと、

を備えることを特徴とする確認用シンボル。

(19) データセルからなる直線で囲まれたデータフィールドと、前記データフィールドを取り囲む位置決め用境界とを備えるシンボルを含むイメージフィールドを表わすイメージデータを入力するためのイメージ入力手段と、

前記イメージデータを処理して境界を特定し、前記境界により位置とタイミング情報を決定し、前記データセルをサンプリングする復号化手段とを有することを特徴とするシンボル確認装置。

(20) 情報用のデータセルからなる直線のデータフィールドと、前記データフィールドを取り囲む位置決め用境界とを備えるシンボルのイメージ

4

を作成する手段と、

前記イメージをサブストレート上に形成する手段と、

を有することを特徴とするシンボル形成装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はカール・サンタンセルモ(Carl Sant'Anselm)により“確認用擬似ランダムコードとその装置”(Authenticating Pseudo-Random Code and Apparatus)の名称で1987年2月10日に出願された米国出願番号013,026号と、ジェームス・エル・カーニイ(James L. Karney)により“シンボルリーダ”(Symbol Reader)の名称で1987年11月23日に米国に出願された米国特許出願とに関するもので、ここではこれら2つが組み合わされて参照されている。

本発明は同定されるべき物に使用できる確認用シンボルに関し、特に、位置決め用境界線を含むシンボルと、そのシンボルで表わされた情報を認識して復号するための装置に関するものである。

7

ためのバーコード走査システムの多くでは、好適な走査方向に対して、バーコードの前及び後ろに静寂領域(データラインがない領域)を必要としている。この静寂領域内に印刷があるとバーコードが読取れなくなるため、静寂領域はパッケージ上で印刷が許可されない領域として定義されている。この静寂領域の外側は、パッケージ上における印刷の縁(境界)を構成しており、バーコードのまわり(四方)を囲む線によつて定義される。この線は方向付けやタイミング情報を伝えたり与えたりするものでなく、単にシンボルを印刷する境界を定義するのに用いられているだけである。即ち、境界線はシンボルの一部ではない。円形の確認用シンボルにはまた、走査方向に関する問題があり、シンボルはいかなる方向にも置くことができるが、1方向に走査されなければならないと

〔従来の技術〕

従来の確認用シンボルは、円形あるいは極線のシンボル及びバーコードシンボルを含んでいる。バーコードシンボルは直線状に並べられた種々の幅を有するバー(縦線)で構成されている。バーコードシンボルの意味を決定するには、シンボルは直線状に並べられたバーに沿つてほぼ平行な方向に走査されなければならない。即ち、バーコードシンボルには好適な走査方向があり、走査する装置はその好適な走査方向に置かれなければならない。シンボルは走査のために正確に位置決めされなければならないため、シンボル確認用システムの使用者によりシンボルが正確に位置付けられるか、あるいは走査する装置が多くの方向に走査できるものでなければならない。

パッケージや他の物体上のバーコードを読取る

8

いう問題がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来のシンボルは好適な走査方向を有し、それらがシンボルを走査する装置におかれるとき、ランダムに置かれるということのために、高いデータ密度を有し、いかなる方向にも置くことができ、機械により効率よく読取ることができるシンボルの出現が要求されていた。

本発明は上述従来例に鑑みてなされたもので、イメージデータの方向付けなしに、いかなる方向でも読取ることのできる確認用シンボルを提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、好適な走査方向を必要としない確認用シンボルを提供することを目的とする。

さらに本発明の目的は、情報の密度を高くした

確認用シンボルを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

上記目的を達成するために本発明の確認用シンボルは以下のような構成からなる。即ち、

1つあるいはより以上の位置決め境界線を構成する他のデータセルによつて取り囲まれた、直線で囲まれて並べられたデータセルを含むシンボルである。

また本発明の装置は、シンボルのイメージを入力して、シンボルの方向を決定し、そのシンボルの内容を復号する。そして、その復号した結果をディスプレイや他の装置に出力する。

これらに加えて、本発明の他の目的や利点は、添付した図面を参照して詳しく後述されるとともに、特許請求の範囲に記載された構成や作用に含まれており、これらはこれ以降の説明で明らかに

なるであろう。

〔実施例〕

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

第1図に示すように、本実施例のシンボル10は、マトリクスに配列された内部のデータセル14を備えた、直線で囲まれたデータフィールド22を含んでいる。パリティビットとして1つのセルを使用し、 7×7 のデータセルからなるマトリクス14は、 2^4 の異なるシンボル10を取り得る。第1図のシンボル10は、64ビットの内部データフィールドと、 2^8 の異なるシンボルを取り得る96ビットの外部データフィールドとを有している。図から明らかなように、シンボル10は、内部及び外部のデータフィールドのサイズ($N/X/N$)を有し、これらは所望のいかなる

1 1

数の異なる特有のシンボルに適用できるように、自由に変更可能である。内部データフィールド12は方向付け及び、あるいはタイミング用のデータセル境界16によつて囲まれており、この境界線16はタイミング用及びシンボルの方向決めのために使用される。

境界線16はこの実施例では斜線で示しているが、一般に実用に応じて、光を反射するかあるいは光を吸収する“オン”データセルによつて構成されている。18は境界線16を取り囲む外部データセルで、方向付やタイミングあるいはシンボルの確認用の付加情報を提供する外部データセルを含んでいる。境界線16あるいは外部データフィールド18を囲んでいるものは静寂領域であり、これは“オン”セルの最も外側のパターンを囲んでいる1つあるいはそれ以上の“オフ”デー

1 2

タセルからなる、同心の直線で囲まれた輪に等しい。この静寂領域の同心の直線の輪に要求される線数は、そのシンボルを使用する状況によつて影響される。外部データフィールド18は静寂領域としても作用しても良く、さらに静寂領域により囲まれていてもよい。シンボル10は光学的に読取れる程度に小さければよく、所望の大きさでよい。

シンボル10はステツカやラベル等のサブストレート上に形成される。このシンボルはまた、対象物に刻成、彫刻されたものでもよく、フィルムサブストレートにイメージで形成されてもよい。

シンボルの直線で囲んだ境界線16は、シンボル自体の情報とは独立した種々の情報を提供する。境界線16はシンボルの大きさや、データセルをサンプリングする等しい時間列の計算に使用

される。もし、シンボルの1方向のデータセルの数が既知であれば、以下の式によつて計算される。

$$HCL = (X2 - X1) / NHC \quad \dots (1)$$

$$HC = (X2 - X1) / HR * NHC \quad \dots (2)$$

$$VCL = (Y3 - Y1) / NVC \quad \dots (3)$$

$$VC = (Y3 - Y1) / VR * NVC \quad \dots (4)$$

ここで、HCLは水平方向のセルの長さ、HCは水平方向の補正係数、VCLは垂直方向のセルの長さ、VCは垂直方向の補正係数である。また、X1、Y1はX軸が最も小さい値24の座標値、X2、Y2はY軸が最も小さい値26の座標値、X3、Y3はY軸の値が最も大きい値28の座標値、X4、Y4はX軸の値が最も大きい値30の座標値である。また、NHCは水平方向のセルの数に等しく、HRは水平方向の剰余、NVC

は垂直方向のセル数、VRは垂直方向の剰余である。

1方向当りのデータセルの数がわかっていないときは、境界線16の幅あるいは厚みは、イメージ画素を計数することによつて決定される。データセルで境界線16の幅が既知となると、各データセルの大きさは画素幅をデータセル幅で割ることにより決定される。データセルの大きさがわかると、タイミングあるいはサンプルの分離基準として、境界線16を使用することにより、データセルは適正にサンプリングされる。

基準システムに対するシンボル10の位置付けは、3つの角の位置が知られているときは、既知のグラフィック技術を用いて決定される。シンボル10の位置がわかることにより、そのシンボル10が付されている物の位置がわかる。一方、標

15

準的な傾斜公式を用いることにより、イメージを入力する平面に平行な平面で、シンボル10の回転や方向などを定義する情報を、下式を用いて境界線16より得ることができる。

$$S_{12} = (Y2 - Y1) / (X2 - X1) \quad \dots (5)$$

ここで、 S_{12} は基準軸に対する傾斜を示し、この S_{12} の値は以下の式を用いて変換される。

$$S_{13} = (Y3 - Y1) / (X3 - X1) \quad \dots (6)$$

$$S_{12} = -1 / S_{13} \quad \dots (7)$$

ここで、 S_{13} は S_{12} に垂直な境界線の傾きである。

シンボル10の境界線16が矩形であるという特性により、グラフィック業界で常識である既知の回転分解アルゴリズムを用いて、第3図に示すように、シンボルの3次元における位置を決定することができる。ここでは、角度 A_x 、 A_y 、 A_z

16

z がシンボル10の3次元方向（偏り、勾配、回転）を定義している。水平方向の座標 H と V 。によつて規定された原点で、シンボル10の各部の3次元の方向付けは、下式に従つた基準軸に対応して形成された角度で定義される。

$$H = x \cdot \cos A_x + y \cdot \cos A_y + z \cdot \cos A_z + H_0 \quad \dots (8)$$

$$V = x \cdot \sin A_x + y \cdot \sin A_y + z \cdot \sin A_z + V_0 \quad \dots (9)$$

前述した傾斜公式に従つて、これら公式を用いることにより、イメージにおける如何なるデータセルの方向も決定することができる。回転分解に関する更なる情報は、ハロニイ(Haroney)による「2次元面のグラフィック」(Graphing Quadric Surfaces) バイト・マガジン1986年12月号、217頁や、インテル・アプリケーション・ノート「IATX 86/20の3Dグラフィックへの応用」(3D Graphics Application of IATX 8

6/20)、1982年の7月及び8月のインテル社の解説書(Intel Solution Magazine)にみることができる。既知の三角測量のアルゴリズムを適正に適用するには、第3図に示されたシンボルの大きさが既知でなければならない。

既知のサイズのシンボル10が映されるとき、シンボル10への距離がまた、最も大きい境界線16の幅と、基準境界あるいは基準データセルの最大データセルの幅あるいは長さとを比較することにより決定される。撮像システムにおける、既知の光学的なレンズなどのディメンジョンに従った大きさの比が、標準的な光学的幾何アルゴリズムで使用され、シンボルの距離が決定される。

第4図は本願発明のシンボル10を検知、復号できるとともに、粘着性のあるラベルなど適当なサブストレートの上にシンボルを記録することが

できるシステムの構成を示している。

イメージ撮像装置40はシンボルのイメージを入力するのに使用され、そのイメージをIBM ATや、他の適当なコンピュータやワンチップマイクロコンピュータなどのマイクロコンピュータ42に出力している。このコンピュータ42は、イメージデータよりシンボル10を取出し、それを復号することができる。マイクロコンピュータ42は、その復号した情報をディスプレイ装置44やロボット制御システムや追跡装置などの他の装置に出力することができる。マイクロコンピュータ42はまた米国特許出願013,026号で説明したようなシンボルに符号化し、標準的なグラフィック・パッケージあるいはコネティカット州、ウオータベリのコージン・システム社(Cauzin System Incorporated)で入手できるソフトウ

19

エアを使用可能なレーザジェットプリンタのようなプリンタ48を用いて印刷することができる。例えば、棚卸し表における事項に対する特有の製造コードのそれぞれが49ビットのビット列に変換される。それから、シンボル自体のセルフチェックのために、パリティビットが付加される。全てのデータ及び位置決めデータセルのサイズが既知であると仮定すると、“1”の値を持つ各ビットに対して、コンピュータメモリにおけるシンボルのイメージでデータセルが作成される。

コンピュータメモリにおける各バイトは、プリンタの解像度での1画素を表わしており、画素のグループは単一のデータセルとして定義される。データセルの全ての画素を、レーザジェットプリンタのグレースケールで同じ値にセットするのにビット値が使用される。コンピュータはイメージ

20

メモリの内容を読み出し、種々の粘着ラベルに各シンボルを印刷したり、金属材にシンボルを形成するレーザエッチングする、あるいは適当なデータセルを形成するインクジェットを駆動するプリンタに送る。

イメージ撮像装置40は、前述したカーネイ・アプリケーションで説明されているように、2次元のシンボルリーダである。撮像装置40はまたシンボル10における個々のデータセルを識別できるだけの解像度を有する標準的なビデオカメラや、他の映像装置であつてもよい。たいていの場合、マイクロコンピュータ42は実時間でイメージを入力して、シンボル10を復号できる。

撮像装置40は、適当なサイズのメモリに、イメージの各画素を1ビットで表わした2次元形式で出力することが望ましい。ビデオカメラを用い

た撮像装置が使用されるならば、NEC社のカメラNEC TI50-ESが適当である。そして、適当なフレーム入力インターフェースとして、データ・トランスレーションのDT-2803が望ましい。ライン・スキャン撮像装置が使用されるときは、シンボル認識処理が開始される前に、コンピュータのメモリにラインイメージが組立てられる。

インターフェースより得られたイメージデータの画質が向上され、3-3ビットコンボリューション、あるいはラブラシアン(Laplacian)やソベル(Sobel)、プレウィット(Prewitt)やハイパス/ローパス・フィルタリング技術のような他のコンボリューション法などの標準的な画像処理技術によってノイズ成分が除去される。イメージプレーンとシンボル・プレーンとが平行で、その結果、撮

像されたイメージが2次元であるとき、第5図に示すような復号化アルゴリズムにより、エッジや角部分の位置が決定され、そのシンボルにより表わされたデータが出力される。

まず、ステップS62で、シンボルのエッジに対して、中央の水平軸に沿ってイメージがサーチされる。ステップS64でエッジが発見されなかったときは、処理を中止する。ステップS66で有効なエッジが発見されると、ステップS68でシンボルの3つの角を探し、ステップS70で有効な角が発見されるまで、前述の処理を繰返す。

角が位置付けられると、ステップS72で各データセルの値をサンプリングするためのタイミング・シーケンスが決定される。タイミングシーケンスが決定されると、ステップS74でデータセルが登録される。ステップS76ではパリティ

2 3

がチェックされ、シンボルのビット列が作成される。そして、ステップS78で所望のフォーマットのシンボル確認コードに翻訳されて、出力される。さらにまた、他の洗練されたイメージ確認技術を使用して、撮像されたイメージより、直接シンボル・コードを決定しても良い。

データセル領域に登録するのに使用されたタイミングが内部のデータ構造の一部でなく、角の座標値及び、あるいは1方あるいは幅方向のセル数から計算される様なシンボル処理に対して、第1図に示すようなシンボルが使用される。実際のタイミング情報が処理の前にはわからず、第3図に示すように、非対称であるようにしてイメージが撮像されて処理されるシンボル処理のときは、第6図に示すようなシンボルが使用されるのが望ましい。このシンボルでは境界線16は、全てがオ

2 4

ンからなる最も外側の境界線と、交互にオン、オフしているタイミングセル90からなる境界とが組み合されて構成されている。内部のデータフィールドのセルの内容をサンプリングするためのタイミングシーケンスは、シンボル10がいずれの方向にあつても、基準セル90によつて提供される。

第7図は境界線16の外側にタイミングデータセル100を備えたシンボル10を示している。この種のタイミングセルはまた、シンボルの3次元方向を規定する手助けとなる補助の位置決めデータセルとして使用される。

いくつかの同心状の直線状のデータセルの輪からなる境界線の内部に、複数の矩形が存在する撮像されたイメージが第8図に示されている。このシンボルは、内側の境界線16と外側の境界92

とを含み、データセルのサンプリングのためのタイミングシーケンスだけでなく、シンボルの方向あるいは他の特定の情報などの確認の補助となるものを提供するように使用できるなどの、多くの応用を可能にしている。

シンボルが撮像装置 40 のイメージ面に正確に配されているような状況のもとでは、第 9 図に示すようなシンボルが提供できる。このシンボル 10 は、走査方向に最も近い 2 つの側 94 と 96 にそれぞれ 1 本の境界線 16 を配しており、この境界はタイミング情報を提供している。本出願によつて検討された境界線の全てに対する重要な点は、静寂領域を含まない最も外側の境界線 16 は平滑で、データ領域の少なくとも 2 つの方向にオンとなっていることである。この種の境界線は、置かれたエッジの数が最小で、エッジが隣接して

いるためにシンボル 10 の正確な位置が知られていない状況のもとで、画素データのイメージ処理を高速に行うようにしている。シンボルのサイズやデータ密度に加えて、シンボルの正確な位置が前もつて分つているときは、境界線を完全に省略できるような、最高に早いシンボルの復号化環境が形成できるであろう。

第 10 A 図から第 10 H 図は、付加的なタイミングやシンボル情報を提供できるシンボルを例示している。第 10 A 図のデータセル・バー 102 は、左から右方向への走査のためのタイミング情報を提供しており、第 10 A 図の鏡像は右から左方向への走査タイミングを示している。第 10 B 図は、バー 104 を用いて上から下方向に走査するためのタイミング情報及び方向付け情報を提供しており、その鏡像は下から上方向のタイミング

27

を提供する。第 10 C 図の 2 つのサイドに設けられた境界線 106 により、垂直方向と水平方向の両方のタイミングと方向付け情報が提供される。第 10 D 図のシンボルは、シンボルがどの方向からイメージ・フィールドに入るかを必要とするようなシステムで使用される。即ち、異なる間隔で置かれたバー 108 と 110 により、1 つのイメージフィールドにおけるバーの関係と、第 2 のイメージ・フィールドにおけるバーとの関係を比較することによつて、シンボルがイメージ・フィールドに入る方向が決定される。第 10 E 図における U 字形のデータセルライン 112 により、3 つの異なる方向からのタイミングが決定でき、第 10 F 図によりライン 114 よりのタイミング情報に加えて、その走査方向をも決定することができる。第 10 G 図はまた、横の境界線 116 の

28

幅を変えることにより、その方向が決定できるようにしている。第 10 H 図は種々の幅を有する付加されたタイミング用境界線 118 を用いて、シンボルの方向を決定するとともに、どちらの方向からでも走査できるようにしている。

第 11 図は外部の方向付け用セル 120 によつて、その方向が速やかに決定できる他のシンボル 10 を示している。この境界線が置かれると、コンピュータ 42 は、方向付け用セル 120 が見つかるまで、境界線の外側あるいは境界線に隣接した外部データフィールドのサンプリングデータセル 20 のみを調べればよい。第 12 図は外部の方向付けセルを用いた他の形式のシンボルを示している。

各種応用において使用される各シンボル 10 として、内部のデータフィールドが特有の内部デー

タセルパターンを有していると、それをもとにシンボル10の方向を決定することができる。方向を決定するためには、内部データフィールド12におけるデータセルの値がわかると、サンプルされたシンボルのデータは、それらの取りうる方向のそれぞれのうち、その特定の場合にシンボルが取りうる値と比較される。そして、一致すると、そのシンボルの値と方向とが特定される。

第13図はグレイスケール上のグレイ色調あるいは紫外光から赤外光の範囲に亘る色スケール上の色を用いて表わされている。シンボル10にグレイスケールあるいはカラースケールを用いることにより、より情報の密度を増加することができる。例えば、データセルの特定の色あるいはグレイスケールレベルは、シンボルにおけるセルの位置が演奏されている音符の流れを表わすようにし

て、歌における音符を表わしてもよい。

第14図は、磁気インク文字認識や光学的な文字認識を用いて機械で読取ることができるばかりでなく、復号化あるいは解釈のための情報を必要とすることなく、人間が目で見えて読むことができるシンボル10を示している。このようなシンボルは、アルファベットや数字だけでなく、モールス(Morse)コードや他のよく知られた情報フォーマットコードであつてもよい。

第15図は、ここに示されたような撮像システムと同様にバーコードリーダなどでも読取ることができるシンボル10を例示している。シンボル10は、同じ値を有する隣接したデータセルの数を変更して、垂直領域124や126をもつ列の幅を変更して表わしている。その幅の変更は、各データセルを単一の画素として定義することによ

3 1

り、イメージ画素の幅と同様に明確に行なうことができる。第16図は2つの隣接し、積み上げられた列コード130と132の関数としてシンボルを表わしている。

第17図は、復号化処理を容易にした半対称的(双方向性)のシンボルを表わしている。

第18図は、単一のシンボルを1つサブストレート136あるいは複数のサブストレートからなる平面に分散させるかを示す図である。例えば、シンボルが隣接した異なる部分に分散されているとき、イメージシンボルが正確に組立てられているかを示す基準シンボルと一致するかによりチェックすることにより、そのシンボルを自動的に修正したり組立てられるようにしている。単一のシンボルのセグメントよりはむしろ複数のシンボルのほうが、自動的なアセンブリ・チェック

3 2

や、同一であることを保証する目的のために使用できる。第19図と第20図は、1つの対象物あるいは複数の対象物の異なる平面に分散されたシンボルを例示している。

第21図は焦点距離を変更でき、シンボルイメージ140~152がホログラフィックイメージ内で焦点の深さを変更することによって再生されるフィルム・ホログラム138を撮像できるような焦点を有するカメラ136を示している。第22図はこれらのイメージ140~152が、ホログラフィック・イメージシステムで作成されたイメージ内で、いかにオフセットされるかを示している。

本願発明のシンボルを、バーコード・シンボルや、円形のシンボル、磁気で符号化されたシンボル、及び光学的に人間が読取ることができる文字

などのような他のシンボルとも組み合わせること
もできる。また、ここで説明したシンボルは直線
で囲まれていたが、必要に応じて、三角形や八角
形、平行四辺形などの多角形の境界線を有してい
てもよい。

本願発明の多くの特徴や利点は詳細な説明によ
り明らかになった。そして、本願発明の特許請求
の範囲によつて、本願発明の趣旨や範囲に含まれ
る本願発明の全ての特徴や利点が網羅されてい
る。さらに、当業者には多くの変更や修正が容易
に考えられるため、本願発明は、例示し、説明し
た構成や動作に限定されるものでなく、全ての適
当な修正や等価なものは本願発明の範囲に含まれ
るものである。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、イメージ

データの方向付けなしに、いかなる方向でも読取
つて確認することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る一実施例のシンボルを示
す図、

第2図はシンボルを回転して示した図、

第3図は3次元の偏揺れ角、傾斜、回転でシン
ボルを例示した図、

第4図は本願発明の一実施例に係るシンボルの
イメージを入力して復号し、あるいは符号化した
シンボルを印刷できるシステムの構成を示すプロ
ック図、

第5図は本実施例におけるシンボル復号する処
理を示すフローチャート、

第6図～第10図はシンボルに付加されるタイ
ミングデータセルを例示した図、

35

第11図と第12図はデータセルの方向付けをし
めした図、

第13図はグレイ・スケールあるいは色スケ
ールのデータセルを示す図、

第14図は人間が読めるシンボルの例を示す
図、

第15図～第17図はシンボルの他の例を示し
た図、

第18図～第20図は分散したシンボル例を示
す図、

第21図はホログラフィックのシンボルを例示し
た図、そして

第22図は第21図のオフセットを示す図であ
る。

図中、10…シンボル、14…内部データセ
ル、16…境界線、18…外部データフィールド

36

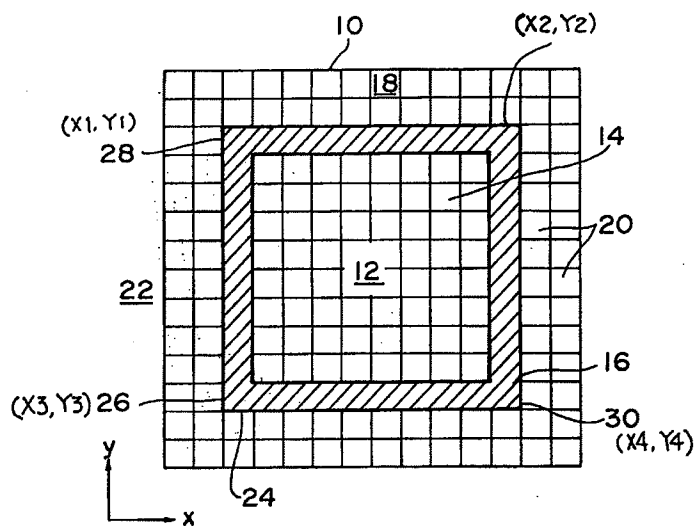
ド、20…外部データフィールド、100…タイ
ミングデータセルである。

特許出願人

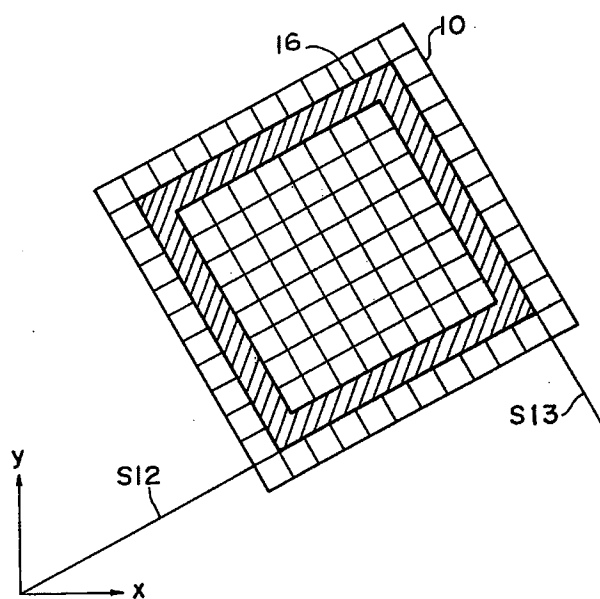
ベリテック インコーポレーテッド

代理人 弁理士 大塚康徳（他1名）

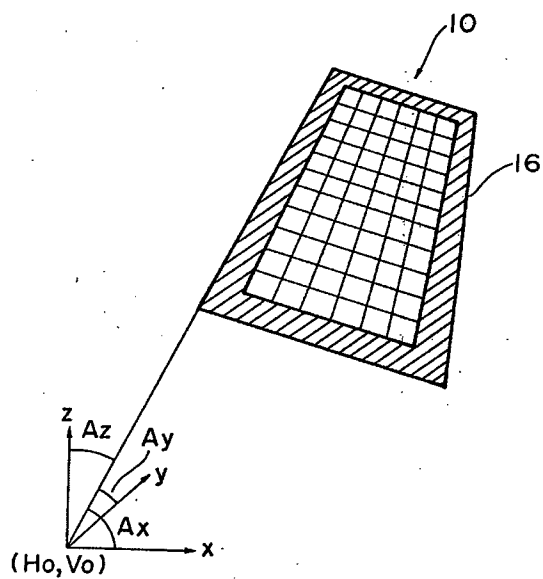




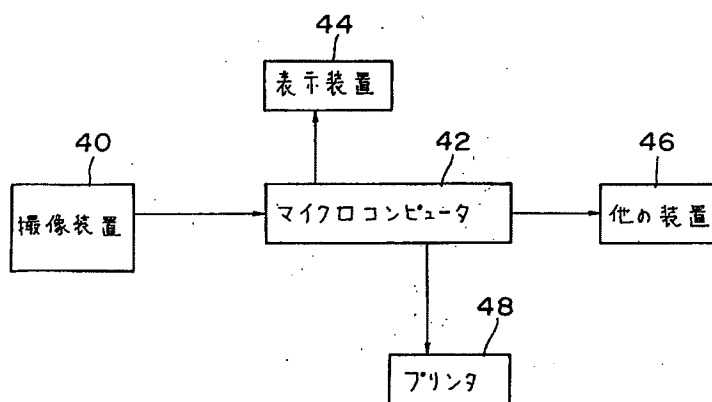
第 1 図



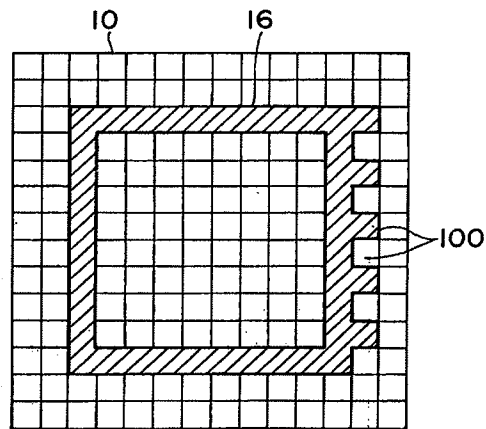
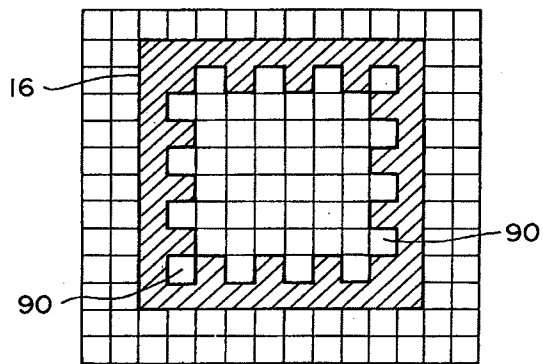
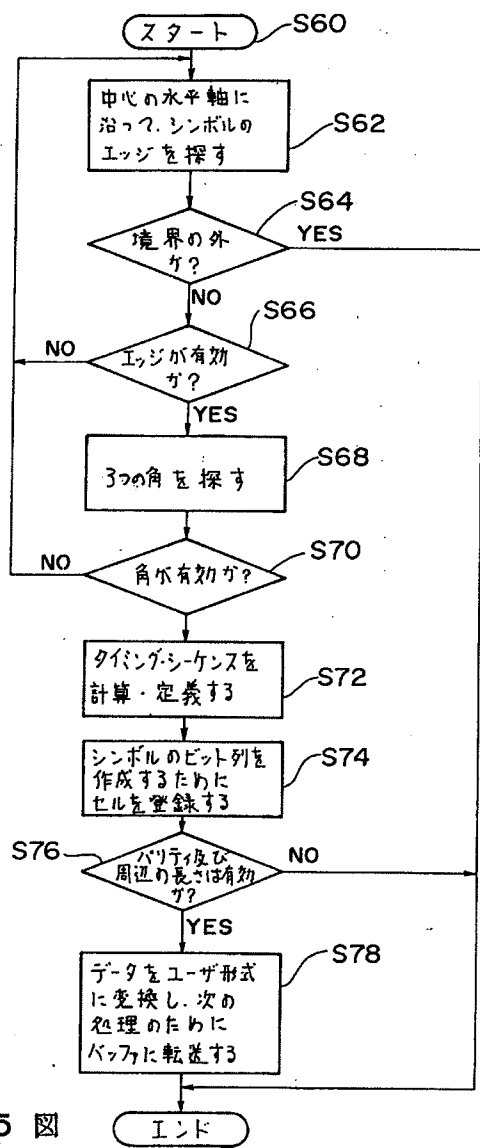
第 2 図

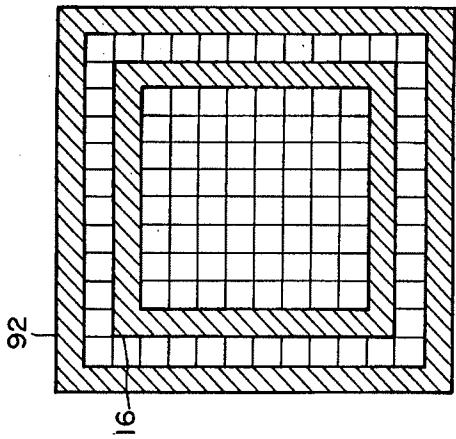


第 3 図

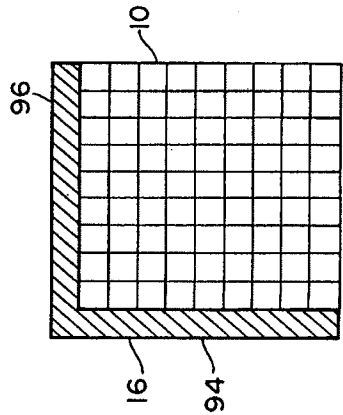


第 4 図

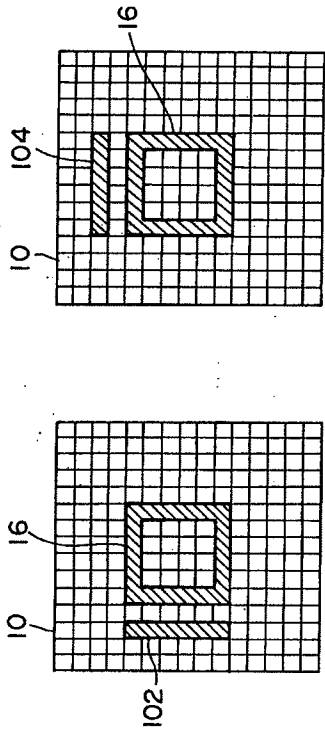




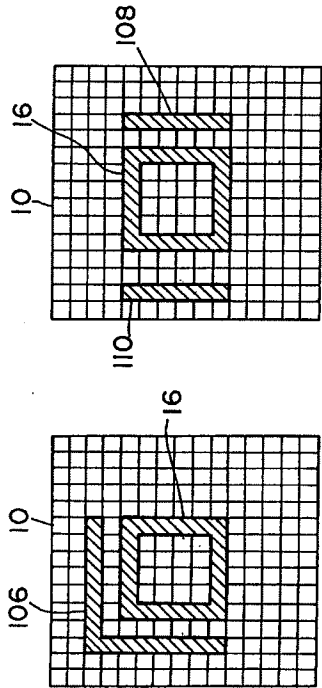
第 8 図



第 9 図



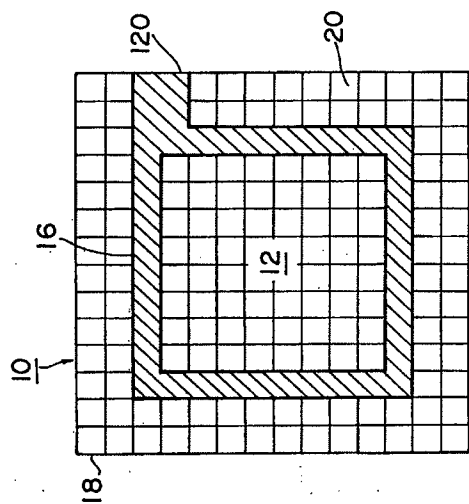
第 10 図 (A)



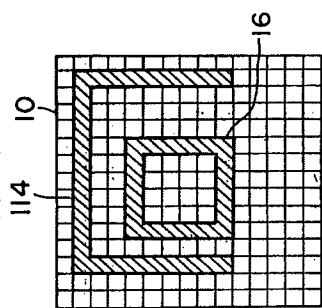
第 10 図 (B)

第 10 図 (C)

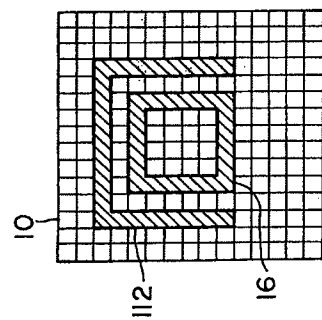
第 10 図 (D)



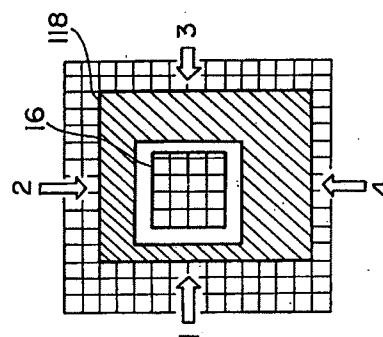
第10図(F)



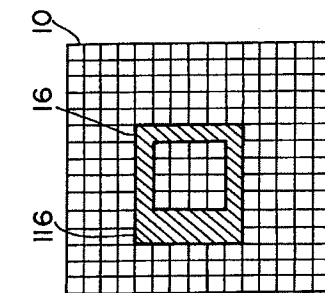
第10図(E)



第10図(G)

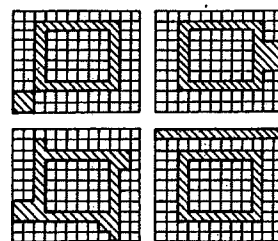


第10図(H)

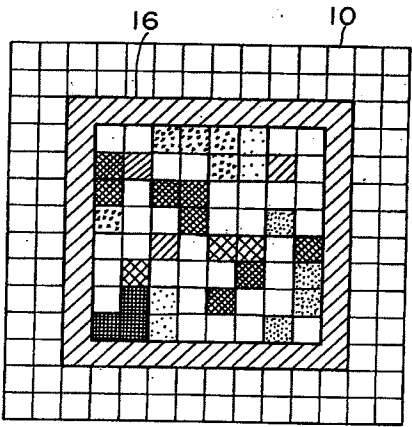


第10図(I)

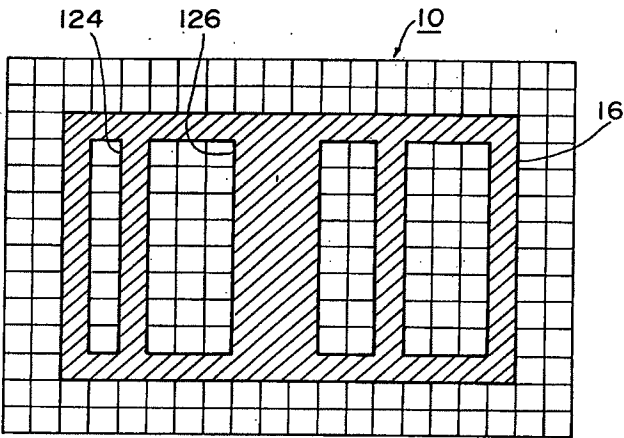
第11図



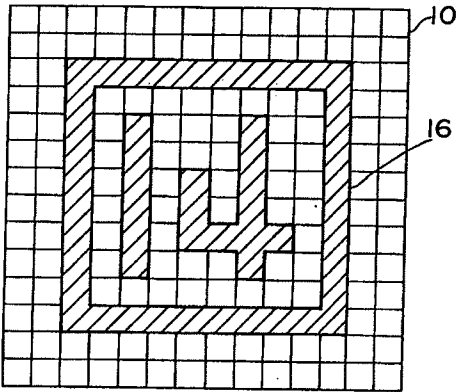
第12図



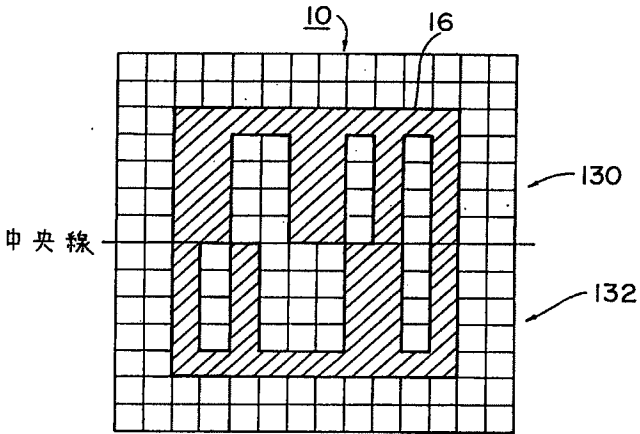
第13図



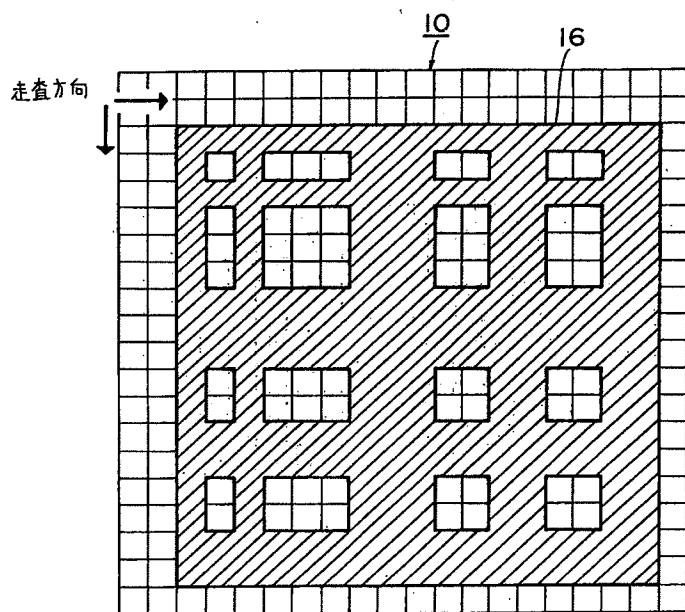
第15図



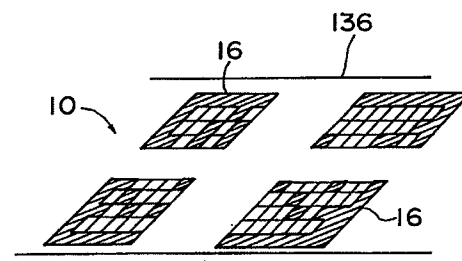
第14図



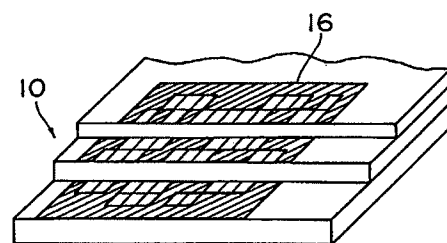
第16図



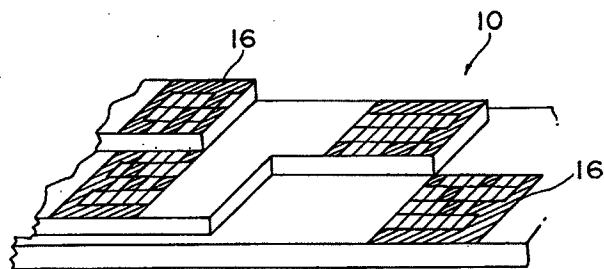
第17図



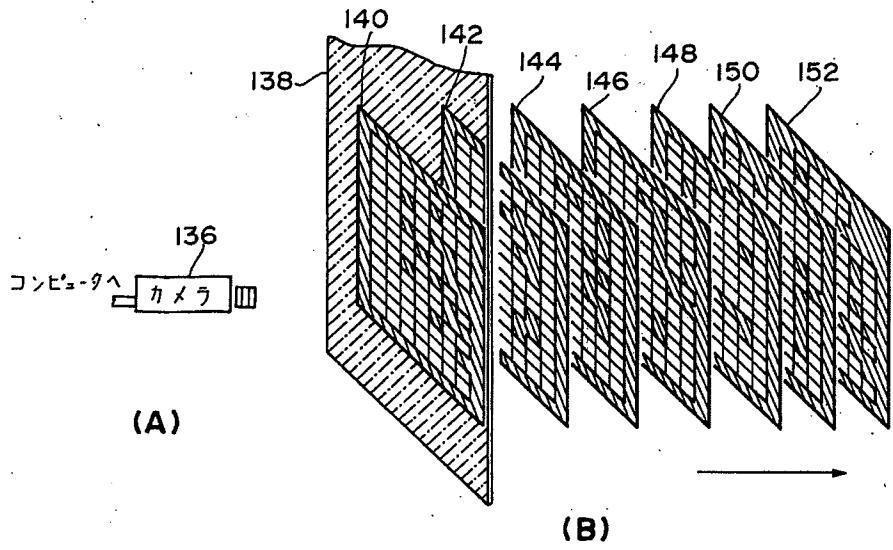
第18図



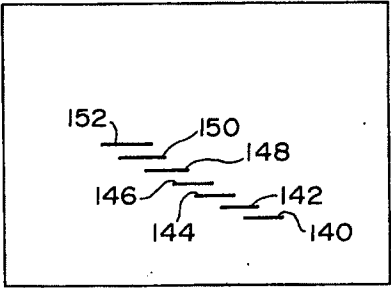
第19図



第20図



第21図



第22図